

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-307964

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

H01G 9/058

(21)Application number : 2000-123818

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 25.04.2000

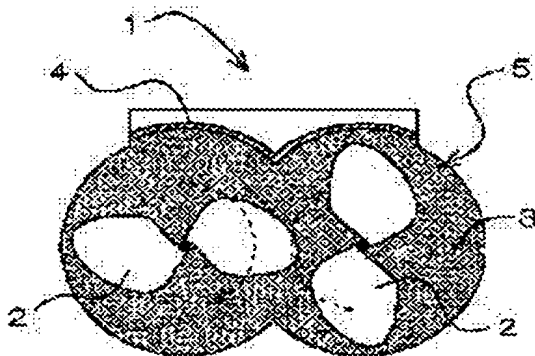
(72)Inventor : ONO TADASHI  
NAKAGAWA TOSHIHIKO  
MATSUOKA HARUNORI

## (54) MANUFACTURING METHOD OF POLARIZABLE ELECTRODE FOR CAPACITOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a manufacturing method of a polarizable electrode in a capacitor for producing an especially thin polarizable electrode sheet with enough strength efficiently at low cost.

**SOLUTION:** In a manufacturing method for a polarizable electrode of a capacitor, a raw material consisting of carbon fine powder, an electric conductivity supplementary agent and a binder is mixed and kneaded to form a kneaded mixture. The mixture is treated with a roll press into a sheet-like molded body with a prescribed thickness. An organic compound, such as alcohols, ethers group, ketones or the like, or a mixture of water and organic compound, such as alcohols, ethers group, ketones or the like, is used as a liquid lubricant in a wet blending step of the raw material.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-307964  
(P2001-307964A)

(43)公開日 平成13年11月2日(2001.11.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 G 9/058

識別記号

F I  
H 0 1 G 9/00

テ-マコ-ト\*(参考)

3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-123818(P2000-123818)

(22)出願日 平成12年4月25日(2000.4.25)

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社  
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72)発明者 大野 正

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

(72)発明者 中川 敏彦

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

(72)発明者 松岡 晴紀

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

(74)代理人 100088616

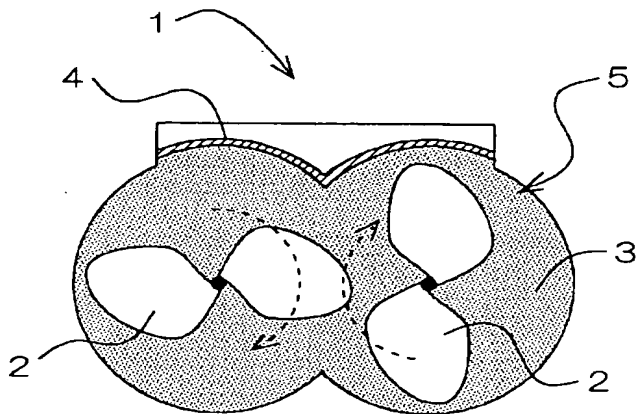
弁理士 渡邊 一平

(54)【発明の名称】 キャパシタ用分極性電極の製造方法

(57)【要約】

【課題】 十分な強度を有する特に厚みの薄い分極性電極シートを、効率よく低コストで製造することができるキャパシタ用分極性電極の製造方法を提供する。

【解決手段】 炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料を混合、混練して混練物とした後、この混練物をロールプレスで所定の厚さのシート状成形体とすることによりキャパシタ用分極性電極を製造する方法である。原料の湿式混合時に、液体潤滑剤として、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物、あるいはアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物を用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料を混合、混練して混練物とした後、この混練物をロールプレスで所定の厚さのシート状成形体とすることによりキャパシタ用分極性電極を製造する方法であって、

前記原料の湿式混合時に、液体潤滑剤として、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物、あるいはアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物を用いることを特徴とするキャパシタ用分極性電極の製造方法。

【請求項2】 炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料の重量和100重量部に対して、50～300重量部の液体潤滑剤を添加し、且つ液体潤滑剤が、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物で、アルコール類、エーテル類、ケトン類の混合割合が1～100重量%未満である請求項1に記載のキャパシタ用分極性電極の製造方法。

【請求項3】 アルコール類、エーテル類、ケトン類の混合割合が、1～50重量%である請求項2に記載のキャパシタ用分極性電極の製造方法。

【請求項4】 炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料の重量和100重量部に対して、50～300重量部の液体潤滑剤を添加し、且つ液体潤滑剤が、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物である請求項1に記載のキャパシタ用分極性電極の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、キャパシタ用分極性電極の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 キャパシタは、ファラッド級の大容量を有し、充放電サイクル特性にも優れることから、電子機器のバックアップ電源や自動車をはじめとした各種輸送機のバッテリーとして用いられている他、エネルギーの有効利用の観点からは、夜間電力の貯蔵といった用途での使用も検討されている。

【0003】 これらの各用途において、キャパシタに要求される重要な特性は、エネルギー密度が高いこと及び／又は出力密度が大きいことである。そこで、このような特性を実現する為に、キャパシタに用いられる分極性電極の性能の向上や製造コストの低減が検討されており、例えば、特開平4-67610号公報には、活性炭粉末とカーボンブラック及びバインダ（以下、「活性炭粉末等」という。）を乾式で混練して得た材料を、ホッパーから並行ロール間に供給し、所定の厚みを有する分極性電極を製造する方法が開示されている。

【0004】 ここで、特開平4-67610号公報には、活性炭粉末等の原料を湿式で混合すると、カーボンが浮遊する問題が生じ、また、添加する溶媒が電気化学

反応を引き起こすおそれがある為、コンデンサ寿命が短くなり、好ましくない旨の記載がある。また、同号に開示された原料粉末の混練方法によれば、同号の図4に示されているように、活性炭粒子の表面がバインダの微粉末で覆われた形態を有する材料が得られる旨の記載がある。

【0005】 確かに、活性炭粉末等からなるシート成形体を得る為に、有機溶媒等を多く加えてスラリー状やペースト状とすることは、カーボンブラックを浮遊、分離させるといった問題を生ずるおそれがあり、好ましいものではないが、活性炭粉末等の混練を効率的に行う為に所定量の水、あるいは有機溶媒等を添加して用いることは、後の混練の効率を上げ、生産コストの低減に寄与することができる。

【0006】 以上のことから、現在、キャパシタ用分極性電極の製造方法では、湿式混合が行われており、安価且つ防爆構造の生産設備を必要としない水が液体潤滑剤として主に用いられてきた。

【0007】 しかしながら、水は、炭素微粉及び導電性助剤に対する濡れ性が悪い為、水と、炭素微粉及び導電性助剤とを馴染ませるのに時間がかかるという問題点があった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、湿式混合時に、炭素微粉及び導電性助剤と、液体潤滑剤との濡れ性を向上させることができるため、十分な強度を有する特に厚みの薄い分極性電極シートを、効率よく低コストで製造することができるキャパシタ用分極性電極の製造方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 即ち、本発明によれば、炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料を混合、混練して混練物とした後、この混練物をロールプレスで所定の厚さのシート状成形体とすることによりキャパシタ用分極性電極を製造する方法であって、前記原料の湿式混合時に、液体潤滑剤として、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物、あるいはアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物を用いることを特徴とするキャパシタ用分極性電極の製造方法が提供される。

【0010】 また、本発明によれば、炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料の重量和100重量部に対して、50～300重量部の液体潤滑剤を添加し、且つ液体潤滑剤が、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物でアルコール類、エーテル類、ケトン類の混合割合が1～100重量%未満であることが好ましい。このとき、アルコール類、エーテル類、ケトン類の混合割合は、1～50重量%であるこ

とがより好ましい。

【0011】 更に、本発明によれば、炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料の重量和100重量部に対して、50～300重量部の液体潤滑剤を添加し、且つ液体潤滑剤が、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物であることが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】 本発明のキャパシタ用分極性電極の製造方法は、原料の湿式混合時に、液体潤滑剤として、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物、あるいはアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物を用いたことにある。これは、水と任意の割合で混合することができ、且つ炭素微粉及び導電性助剤に対する濡れ性に優れたアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物単体、あるいはアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物を用いることにより、炭素微粉及び導電性助剤に対する濡れ性を向上させることができるため、短時間の混合で容易に混和物を得ることができるからである。以上のことから、本発明のキャパシタ用分極性電極の製造方法は、十分な強度を有する特に厚みの薄い分極性電極シートを、効率よく低コストで製造することができる。

【0013】 このとき、本発明では、炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料の重量和100重量部に対して、50～300重量部の液体潤滑剤を添加し、且つ液体潤滑剤が、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物で、アルコール類、エーテル類、ケトン類の混合割合が1～100重量%未満（より好ましくは、1～50重量%）であることが好ましい。これは、少なくとも1重量%以上のアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物を水に混合することにより、炭素微粉及び導電性助剤と液体潤滑剤との濡れ性を向上させることができるからである。

【0014】 また、本発明では、炭素微粉、導電性助剤及びバインダからなる原料の重量和100重量部に対して、50～300重量部の液体潤滑剤を添加し、且つ液体潤滑剤が、アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物であってもよい。

【0015】 尚、本発明で用いるアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物は、特に限定されないが、例えば、イソプロピルアルコール、エタノール、メタノール等を適宜用いることができる。

【0016】 また、本発明で用いる水は、特に限定されないが、蒸留水、精製水、純水等を適宜用いることができる。

【0017】 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。本発明のキャパシタ用分極性電極（以下、「分極性電極」という。）は、炭素微粉、導電性助

剤、バインダ（以下、「炭素微粉等」という。）を主成分とする。炭素微粉としては、主に活性炭を用いるが、それ以外にも、繊維状炭素、カーボンナノチューブ等も用いることができる。導電性助剤には、代表的にはカーボンブラックが用いられる。活性炭は電気二重層の発現に寄与する主材であり、その形態としては粉末状のものが好適に用いられ、その平均粒径は、5～50 $\mu$ mであることが好ましい。粉末の形態に制限はなく、球状、針状、板状等種々の形態のものを用いることができる。

【0018】 カーボンブラックは、炭化水素の熱分解又は酸化分解によって工業的に生産される不定形炭素であり、分極性電極の導電性を向上させ、内部抵抗の低減に寄与する。また、バインダには、電解液に溶解せず、かつ電気化学反応に対する耐久性に優れるものが用いられ、具体的には、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）をはじめとするフッ素樹脂が好適に用いられる。その形態は多くの場合に略球状である。

【0019】 なお、PTFEには、粉体状のものとデイスパージョンのものがあるが、粉体状のものはPTFEの一次粒子を凝集させて二次粒子を形成しており、デイスパージョンのものはPTFEの一次粒子を水に分散させたものである。本発明においては、活性炭等の混合に当たって水若しくは有機溶媒を活性炭等に添加することから、PTFEデイスパージョンを用いると、PTFEの分散性が向上し、好ましい。

【0020】 本発明においては、上述した炭素微粉等に、上述した液体潤滑剤（アルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物、あるいはアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物と水との混合物）を添加して湿式混合する。尚、上記湿式混合の手段は、特に限定されるものではなく、また、バインダとしてPTFEデイスパージョンを用いた場合、デイスパージョン中の水分量は添加する水等の量に含まれる。

【0021】 なお、本発明における上記液体潤滑剤を添加した湿式混合においては、活性炭等がスラリー状やペースト状となるまでの多量の液体潤滑剤が添加されることはなく、得られる混和物は粒状若しくは塊状である。従って、カーボンブラックの遊離等は起こらず、また、水、あるいはアルコール類、エーテル類、ケトン類等の有機化合物は、混練後の乾燥によって容易に蒸発あるいは分解するため、充放電によって電気化学反応が引き起こされることはほとんどなく、コンデンサ特性に悪影響を与えるには至らない。

【0022】 得られた混和物は、次に、加熱及び加圧下において剪断力を加えつつ混練される。混練にはニーダー等の混練機が好適に用いられるが、図1に示すように、2本の回転刃2と混練される混和物3とが一定圧力に維持されるように蓋4により閉塞された空間5で混練処理を行う構造を有する混練機1を用いて行うことが好ましい。

【0023】 この空間5内の圧力は、好ましくは9.80665×10<sup>4</sup>Pa (1kgf/cm<sup>2</sup>)以上とすることが好ましいが、回転刃2の動力負荷や混練機1の耐圧、処理時間等を考慮して適宜、適切な値に設定される。また、混和物3の加熱は混練装置に取り付けられたヒータを用いて行い、また混練による発熱を利用することができる。加熱・保持温度は、20℃～200℃の範囲内にあることが好ましく、特に100℃以下に保持することが、安全性や生産性等を考慮した場合に好ましい。なお、必要に応じて、混練機には過度の加熱を防止

10 する為に冷却装置が取り付けられても構わない。  
【0024】 この混練処理において、混和物に含まれるバインダは剪断力を受けて繊維状の形態に変化しつつ、活性炭の粒子どうしを結着させる。このバインダが繊維化するとともに均質な混練物が得られる過程は、炭素微粉等の混合を乾式で行った場合や、炭素微粉等を直接に混練機に掛ける等した場合には、効率が悪く混練の終了までに長時間を要し、また加熱条件や加圧条件を厳しくしなければならない為に混練装置の劣化が進行し易いといった種々の問題があった。

20 【0025】 しかし、本発明のように炭素微粉等の混合の過程で適量の液体潤滑剤を添加することにより、混練におけるバインダの繊維化の発端となる核が形成され易くなり、その結果、加熱条件や加圧条件を穏やかなものとしつつ、しかも混練時間を短縮して、繊維化されたされたバインダによって炭素微粉、導電性助剤が結着された均質な混練物を得ることが可能となったものと考えられる。

30 【0026】 ところで、本発明の分極性電極の製造方法においては、炭素微粉に液体潤滑剤を添加後、導電性助剤、バインダを混合するが、導電性助剤に液体潤滑剤を添加後、炭素微粉、バインダを混合してもよい。また、炭素微粉、導電助剤の混合物に液体潤滑剤を添加後、バインダを混合してもよい。また、炭素微粉、導電助剤、バインダを乾式で混合後、液体潤滑剤を添加してもよい。

40 【0027】 混練と乾燥処理の両方が終了した後得られる塊状体は、粉碎処理されて並行ロールを用いてシート状に成形される。塊状体の粉碎は、最大粒径が2mm以下となるように粉碎することが、300μm以下と

【0028】 ここでの粉碎は、回転刃を利用した種々の破砕ミルを用いて行うことができ、粉碎時に2mm以下となった粉碎粒を篩い分け等の方法により逐次分離して得てもよく、また、粉碎処理に供した塊状体が全体的に2mm以下となるまで粉碎しても構わない。

50 【0029】 並行ロールを用いたシート成形の概容は図2に示した通りである。ホッパー11から、前述した塊状体の粉碎後の粉碎粒12を所定量ほど、所定ギャップに調整された並行ロール13間に供給し、ロールギャ

ップとほぼ同等の厚みを有するシート14を製造する。

【0030】 並行ロール13の回転数は、製造するシート14の厚み並びに並行ロール13の保持温度、ロール径に依存して異なるが、ギャップ部分におけるロール外表面での線速が、1cm/秒～15cm/秒の範囲とすることが好ましい。また、並行ロール13は粉碎粒12におけるバインダの粘性を高めて、粉碎粒12の結着を促進させることを目的として、40℃～250℃の温度範囲、好ましくは100℃前後の温度に保持して用いることが好ましい。

【0031】 ところで、前述したように、ホッパー11から並行ロール13へ供給される粉碎粒12の粒径を2mm以下としておくことにより、ロールギャップへの粉碎粒12の供給がスムーズに行えるようになる。また、粉碎粒12の変形も容易となり、厚みが300μm以下といった薄いシートを均一な厚みでしかも均質に成形することができるようになり、好ましい。粉碎粒12の粒度調整を行わなかった場合には、ロールギャップ間で詰まりを生じて均一なシートが得られ難くなる等の問題を生じ、生産工程上、好ましいものではない。

【0032】 但し、上述したように、粉碎粒12の粒径を2mm以下とする粒度調整は、300μmよりも厚いシートを成形する際に厳守しなければならない工程ではない。つまり、薄いシートを成形する為には粒径の小さい粒子を用いることが好ましく、逆に厚いシートを成形する場合には粒径の大きい粒子のものを用いることができる。また、後述する実施例においては、連続的にシートを成形する目的で並行ロールを用いたが、一軸プレスを用いて粉碎粒12から分極性電極を成形することもできる。

【0033】 得られたシート14はそのまま或いは所定形状に加工して、分極性電極シートとして用いることができる。なお、シート14に圧延処理を施して、更に所定厚みまで薄く加工することも好ましい。一方、300μm以上の厚みを有する分極性電極が必要な場合には、並行ロールでシート状に成形した薄い分極性電極シートを複数枚重ねて圧延処理を施し、一体のシートを作製することもできる。

【0034】

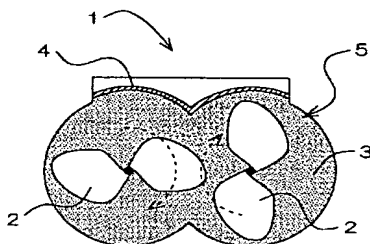
【実施例】 以下、本発明の実施例について説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。活性炭(比表面積1450cm<sup>2</sup>/g、タッブ密度0.5g/cm<sup>3</sup>)100重量部に対して純水に10重量%のイソプロピルアルコールを混合した水溶液を100重量部加え、ミキサーを用いて混合した。この混和物にカーボンブラック15重量部、及びフッ素樹脂10重量部を加え、ミキサーを用いて10分間混合することで混和物を得た。この混和物をニーダーを用いて圧力9.80665×10<sup>4</sup>Pa (1kgf/cm<sup>2</sup>)、温度100℃で30分間混練を行った。この混練物を120℃で12時

間乾燥させた後でミキサーにより粒径2mm以下になるように粉碎した。この粉碎粒をギャップが $200\mu\text{m}$ に調整された並行ロール間に供給した。この時用いた並行ロールは、ロール径 $\phi 200\text{mm}$ 、成形圧力 $300\text{kg}/\text{cm}^2$ 、温度 $150^\circ\text{C}$ 、成形時の回転数 $2.0\text{rpm}$ であった。得られたシート状成形体の平均厚みは約 $200\mu\text{m}$ 、密度は、 $0.70\text{g}/\text{cm}^3$ であった。

【0035】(考察)実施例では、湿式混合時に活性炭と水溶液が分相しないため、1分間の混合で容易に混和物を得る事ができた。一方、純水のみで活性炭を混合した場合、混和物を得るために少なくとも30分間混合する必要があった。

【0036】

【図1】



【発明の効果】 上述の通り、本発明のキャパシタ用分極性電極の製造方法によれば、湿式混合時に、炭素微粉及び導電性助剤と、液体潤滑剤との濡れ性を向上させることができるため、十分な強度を有する特に厚みの薄い分極性電極シートを、効率よく低コストで製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 混練装置の概容を示す説明図である。

【図2】 シート成形の概容を示す説明図である。

【符号の説明】

1…混練機、2…回転刃、3…混和物、4…蓋、5…空間、11…ホッパー、12…粉碎粒、13…並行ロール、14…シート。

【図2】

